Lenkgetriebe

Das Lenkgetriebe ist ein zentrales Bauteil der Lenkung. Es übersetzt die Drehbewegung des Lenkrads in eine lineare Bewegung der Spurstangen, die wiederum die Vorderräder einschlagen. Auf diese Weise wird das Fahrzeug in die gewünschte Richtung gelenkt.

Funktion

Die Aufgabe der Lenkung besteht darin, das Fahrzeug präzise und sicher zu steuern. Als Bestandteil der Lenkung hat das Lenkgetriebe die Aufgabe, die Drehbewegung des Lenkrades in eine Schiebebewegung der Spurstangen umzuwandeln. Die Spurstangen übertragen die Lenkkräfte vom Lenkgetriebe axial auf die Räder bzw. die Achsschenkel/Radträger der Vorderachse und sorgen damit für ein Einschlagen der Räder.

Ein wichtiges Merkmal des Lenkgetriebes ist die Übersetzung: Sie beschreibt, wie stark eine Lenkradbewegung den Einschlagwinkel der Räder verändert. Eine hohe Übersetzung erleichtert das Lenken (weniger Kraftaufwand), während eine niedrige Übersetzung ein direkteres, sportlicheres Fahrverhalten ermöglicht.

Unterschieden werden heute hauptsächlich das Zahnstangen-Lenkgetriebe und die Kugelumlauflenkung.

Zahnstangen-Lenkgetriebe?

Beim Zahnstangen-Lenkgetriebe greift ein vom Lenkrad angetriebenes Ritzel in die Schrägverzahnung der Zahnstange ein und verschiebt diese je nach Lenkbefehl nach links oder rechts. Die Drehbewegung des Lenkrades wird auf diese Weise also in eine Schiebebewegung der Zahnstange und somit der Spurstangen übersetzt. Die mit den Spurstangen verbundenen Radträger schlagen dann die Räder ein. Verwendet werden Zahnstangen-Lenkgetriebe mit konstanter oder variabler Übersetzung. Zahnstangen-Lenkgetriebe sind der Standard bei Pkw.

Kugelumlauflenkung

Bei der Kugelumlauflenkung wandelt eine Kugelkette die Drehbewegung über ein Spindelelement auf der Zahnstange in eine Schiebebewegung der Zahnstange um: Wenn der Fahrer am Lenkrad dreht, werden die Kugeln durch die Windungen geschoben. Die mit der Zahnstange verbundenen Spurstangen übertragen den Lenkbefehl an die Radträger, die ihrerseits die Räder einschlagen. Die Kugelumlauflenkung wird hauptsächlich in Nutzfahrzeugen eingesetzt.

Nahezu alle modernen Lenkgetriebe werden heute mit einer Servounterstützung kombiniert. Neben klassischen hydraulischen Servolenkungen sind vor allem elektrische Servolenkungen (EPS) verbreitet, die eine präzisere Steuerung ermöglichen und zur Effizienzsteigerung beitragen.

Während heutige Fahrzeuge überwiegend mit Zahnstangen- oder Kugelumlauflenkungen arbeiten, entwickelt die Automobilindustrie zunehmend sogenannte Steer-by-Wire-Systeme. Dabei wird die mechanische Verbindung zwischen Lenkrad und Lenkgetriebe durch elektronische Signalübertragung ersetzt. Elektromotoren setzen die Lenkbefehle um. Vorteile sind eine höhere Flexibilität bei der Fahrzeugarchitektur, Gewichtsersparnis und die Möglichkeit, Lenkeigenschaften softwarebasiert zu variieren. Erste Serienfahrzeuge nutzen diese Technik bereits in einzelnen Modellreihen.

Sicherheit

Das Lenkgetriebe soll zusammen mit den anderen Komponenten des Lenksystems für ein sicheres und präzises Lenken des Fahrzeugs in allen Fahrzuständen sorgen. Dazu gehört Spielfreiheit ebenso wie hohe Haltbarkeit. Zudem wird es so konstruiert, dass es im Falle eines Unfalls Energie aufnehmen oder sich definiert verformen kann, um Verletzungsrisiken für die Insassen zu verringern.

Bosch ZF Group TRW Engine Components

Quelle: https://www.mein-autolexikon.de/lexikon/lenkung/lenkgetriebe